



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.12.1997 Patentblatt 1997/52

(51) Int. Cl.⁶: B60R 21/32

(21) Anmeldenummer: 97109368.7

(22) Anmeldetag: 10.06.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE

(30) Priorität: 18.06.1996 DE 19624199

(71) Anmelder:
• TEMIC TELEFUNKEN microelectronic GmbH
74072 Heilbronn (DE)
• Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft
80788 München (DE)

(72) Erfinder:
• Fendt, Günter
86529 Schrobenhausen (DE)

• Hora, Peter
86529 Schrobenhausen (DE)
• Spies, Hans
85276 Pfaffenhofen (DE)
• Rauh, Helmut
85221 Dachau (DE)

(74) Vertreter:
Maute, Hans-Jürgen, Dipl.-Ing.
TEMIC TELEFUNKEN microelectronic GmbH
Postfach 35 35
74025 Heilbronn (DE)

(54) **Verfahren zum Verbinden einer Zustandserkennungsvorrichtung eines passiven Sicherheitssystems für Kraftfahrzeuge mit einer Steuereinheit**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum wahlweisen Verbinden einer aus einer Gruppe von auf unterschiedlichen physikalischen Wirkungsprinzipien beruhenden Zustandserkennungsvorrichtung, insbesondere Gurtschloß-Zustandserkennung und Sitzbelegungserkennung, eines passiven Sicherheitssystems für Kraftfahrzeuge, insbesondere Airbag-System, mit dem Signaleingang einer Steuereinheit mittels einer Eindraht-Verbindung, indem in Abhängigkeit des physi-

kalischen Wirkungsprinzips eine entsprechende Strom-/Spannungsversorgung von einer Steuereinheit geschaltet wird und eine entsprechende Aufbereitung der von der Zustandserkennungsvorrichtung erzeugten Signale vorgenommen wird, die zur Auswertung der Steuereinheit zugeführt werden. Ferner wird eine Schnittstellenschaltung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens angegeben.

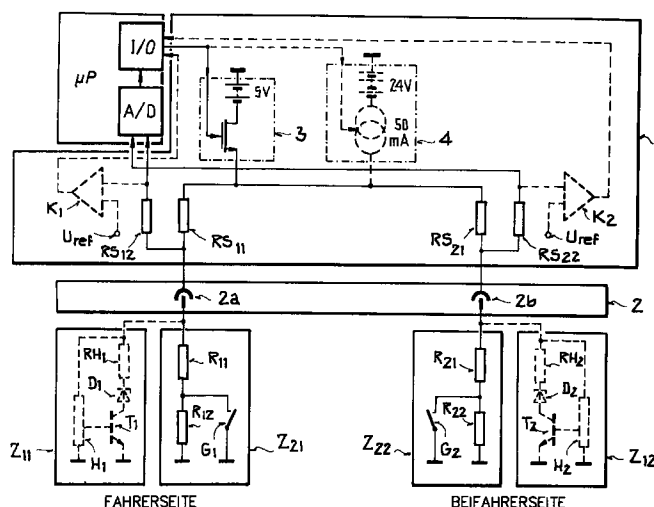


FIG.1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verbinden einer Zustandserkennungsvorrichtung eines passiven Sicherheitssystems für Kraftfahrzeuge mit einem Steuergerät.

Kraftfahrzeuge werden zunehmend mit Sicherheitssystemen, wie Airbag-Systeme, Gurtstraffer-Systeme und Überrollbügel-Systeme, ausgerüstet. Da es sich hierbei um sicherheitskritische Systeme handelt, werden an deren Zuverlässigkeit große Anforderungen gestellt. Hierzu ist es wichtig, daß die Zustandserkennungsvorrichtungen von Zusatzeinrichtungen solcher Sicherheitssysteme, wie beispielsweise Belfahrersitzbelegungserkennung, Gurtschloß-Zustandserkennung, sicher funktionieren und zuverlässige Zustandsinformationen liefern, so daß im Ernstfall für die Kraftfahrzeuginsassen ein ausreichender Schutz gewährleistet ist.

So ist es bekannt, daß zur Gurtschloß-Zustandserkennung ein mikromechanischer Gurtkontaktschalter verwendet wird, welcher jedoch bzgl. seiner Zuverlässigkeit geringe Mängel aufweist. Daher wurde zur Verbesserung solcher Gurtschloß-Zustandserkennungen Vorrichtungen, vorzugsweise Hall-Sensoren, entwickelt, welche berührungslos und somit verschleißfrei arbeiten.

Werden jedoch von den Automobilherstellern übergangsweise Systeme sowohl mit mikromechanischen Gurtkontaktschaltern als auch mit Hall-Sensoren eingesetzt, erfordert dies jeweils eine unterschiedliche Aufbereitung der die Zustandsinformation enthaltenden Signale, damit die zugehörige Steuereinheit des Sicherheitssystems diese Signale auswerten kann.

Daher liegt die Aufgabe der Erfindung darin, ein Verfahren anzugeben, mit dem verschiedene Zustandserkennungsvorrichtungen, die mit unterschiedlichen physikalischen Wirkungsprinzipien arbeiten, in einfacher und kostengünstiger Weise derart mit der Steuereinheit des Sicherheitssystems verbunden werden können, so daß das von der jeweils angeschlossenen Zustandserkennungsvorrichtung erzeugte Signal der Steuereinheit des Sicherheitssystems in auswertbarer Form zuführbar ist.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst, indem mittels einer Eindraht-Verbindung in Abhängigkeit des physikalischen Wirkungsprinzips der anzuschließenden Zustandserkennungsvorrichtung sowohl eine Spannungs- oder spannungsstabilisierte Stromquelle zur Erzeugung einer Betriebsspannung bzw. eines Betriebsstromes von der Steuereinheit eingeschaltet wird als auch eine dem physikalischen Wirkungsprinzip entsprechende Aufbereitung des von der Zustandserkennungsvorrichtung gelieferten, die Zustandsinformation enthaltenden Signals vorgenommen wird und das aufbereitete Signal von der Steuereinheit ausgewertet wird.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es nun möglich, sehr flexibel auf die Art der angeschlossenen Zustandserkennungsvorrichtung zu reagieren.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung wird in Abhängigkeit der physikalischen Wirkungsweise der Zustandserkennungsvorrichtung das Signal zu einem Analog- oder Digital-Signal aufbereitet. Vorzugsweise werden dann diese Signale dem Analog- bzw. dem Digital-Eingang der Steuereinheit zugeführt. Damit kann in vorteilhafter Weise softwaremäßig, vorzugsweise mit einem softwaregesteuerten Schalter der entsprechende Eingang der Steuereinheit aktiviert werden.

Des Weiteren sind bei einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung Zustandserkennungsvorrichtungen erster und zweiter Art derart vorgesehen, daß die Zustandserkennungsvorrichtung erster Art zur Zustandsdetektion mit einem mechanischen Wirkungsprinzip, insbesondere mittels eines mikromechanischen Schalters, arbeitet, dagegen die Zustandserkennungsvorrichtung zweiter Art mit einem nicht-mechanischen Wirkungsprinzip, insbesondere mit Hall-Sensoren, Infrarot-Sensoren, piezoelektrischen, magnetostriktiven, elektrodynamischen, kapazitiven oder piezoresistiven Sensoren, arbeitet.

Ferner wird im Falle einer angeschlossenen Zustandserkennungsvorrichtung erster Art sowohl die Spannungsquelle von der Steuereinheit eingeschaltet als auch das Analog-Signal dem Analog-Eingang der Steuereinheit zugeführt.

Dagegen wird bei einer angeschlossenen Zustandserkennungsvorrichtung zweiter Art sowohl die spannungsstabilisierte Stromquelle von der Steuereinheit eingeschaltet als auch das Digital-Signal dem Digital-Eingang der Steuereinheit zugeführt.

Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird eine Schnittstellenschaltung angegeben, die über die Eindraht-Verbindung mit der Zustandserkennungsvorrichtung verbunden ist und die eine von der Steuereinheit schaltbare Spannungsquelle aufweist, die im eingeschalteten Zustand ggf. eine angeschlossene Zustandserkennungsvorrichtung erster Art mit einer Betriebsspannung versorgt und die ferner eine ebenfalls von der Steuereinheit schaltbare spannungsstabilisierte Stromquelle aufweist, die im eingeschalteten Zustand ggf. eine angeschlossene Zustandserkennungsvorrichtung zweiter Art mit einem Betriebsstrom versorgt.

Damit wird eine Schnittstellenschaltung geschaffen, die beispielsweise für eine Gurtschloß-Zustandserkennung einsetzbar ist, die entweder einen mikromechanischen Gurtschloß-Kontaktschalter oder einen Hall-Sensor zur Zustandsdetektion aufweisen kann, so daß hierdurch hohe produktionsstückzahlen, die zu einer Kostenreduzierung führen, erzielbar sind und gleichzeitig bei den Automobilherstellern flexible Einbauvarianten ermöglichen.

Bei einer weiteren Ausführungsform der Schnittstellenschaltung sind Schaltungsmittel vorgesehen, die im Falle

einer angeschlossenen Zustandserkennungsvorrichtung erster Art mit dem Analog-Eingang der Steuereinheit verbunden werden und gleichzeitig zur Erzeugung eines digitalen Signals eine Vergleichsschaltung in der Schnittstellenschaltung realisiert wird, die im Falle einer angeschlossenen Zustandserkennungsvorrichtung zweiter Art mit dem Digital-Eingang der Steuereinheit verbunden wird, wobei die Vergleichsschaltung ein auf der Eindraht-Verbindung erzeugtes Spannungspotential mit einer Referenzspannung vergleicht.

Somit kann in vorteilhafter Weise die vorgeschlagene Schnittstellenschaltung als Eingang sowohl analoge als auch digitale Signale verarbeiten.

Ferner kann bei einer Fortbildung der erfindungsgemäßen Schnittstellenschaltung als Schaltungsmittel ein Widerstandsnetzwerk und als Vergleichsschaltung ebenfalls ein Widerstandsnetzwerk und ein Komparator vorgesehen werden, wobei jeweils das gleiche Widerstandsnetzwerk verwendbar ist.

Dies führt zu einem einfachen und damit kostengünstigen Aufbau der Schnittstellenschaltung.

Schließlich stellt die bei der Schnittstellenschaltung verwendete Eindraht-Verbindung einen Stecker-Pin eines Steckers dar.

Im folgenden soll die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens anhand einer Schnittstellenschaltung im Zusammenhang mit den Zeichnungen dargestellt und erläutert werden. Es zeigen:

Figur 1 ein Schaltbild einer Schnittstellenschaltung zum Anschluß verschiedener Gurtschloß-Zustandserkennungsvorrichtungen und

Figur 2 ein Schaltbild der Schnittstellenschaltung gemäß Figur 1 mit Zustandserkennungsvorrichtungen weiterer Zusatzfunktionen.

Eine Schnittstellenschaltung 1 nach Figur 1 enthält eine Spannungsquelle 3, eine spannungsstabilisierte Stromquelle 4, zwei Komparatoren K_1 und K_2 sowie vier Widerstände R_{s11} , R_{s12} , R_{s21} und R_{s22} . Diese Schnittstellenschaltung 1 ist über Stecker-Pins 2a und 2b einer Steckerverbindung 2 mit jeweils einer Zustandserkennungsvorrichtung Z_{11} bzw. Z_{21} und Z_{22} bzw. Z_{12} verbunden.

Diese Zustandserkennungsvorrichtungen Z_{11} bis Z_{22} stellen Gurtschloß-Zustandserkennungen - Z_{11} und Z_{21} bzw. Z_{12} und Z_{22} für die Fahrer- bzw. Beifahrerseite - dar, die auf verschiedenen physikalischen Wirkungsprinzipien beruhen. So enthalten die beiden Zustandserkennungsvorrichtungen Z_{21} und Z_{22} einen mikromechanischen Gurtschloß-Kontaktschalter G_1 bzw. G_2 , der bei eingerastetem Gurtschloß einen in Reihe mit einem Widerstand R_{11} bzw. R_{21} liegenden weiteren Widerstand R_{12} bzw. R_{22} überbrückt. Die hierfür erforderliche Betriebsspannung wird von der 5 V-Spannungsquelle 3 bereitgestellt, die über den Widerstand R_{s11} mit dem Stecker-Pin 2a bzw. über den Widerstand R_{s21} mit dem Stecker-Pin 2b verbunden ist.

Die Schaltbarkeit der Spannungsquelle 3 wird mittels eines Halbleiterschalters realisiert, der über eine Ein-/Ausgabereinheit I/O einer Steuereinheit, insbesondere eines Mikroprozessors μP gesteuert wird. Dieser Mikroprozessor μP stellt die Steuereinheit eines Sicherheitssystems, beispielsweise eines Airbag-Systems, dar.

Im eingeschalteten Zustand dieser Spannungsquelle 3 wird das am Stecker-Pin 2a bzw. 2b erzeugte Spannungssignal über den Widerstand R_{s12} bzw. R_{s22} zur Auswertung einem Analog-Eingang eines A/D-Wandlers des Mikroprozessors μP zugeführt, wo vor einer Auswertung dieses Spannungssignal digitalisiert wird. Da die am Stecker-Pin 2a angeschlossene Zustandserkennungsvorrichtung den Gurtschloßzustand auf der Fahrerseite und diejenige am Stecker-Pin 2b angeschlossene Zustandserkennungsvorrichtung den Gurtschloßzustand auf der Beifahrerseite detektiert, steht dem Mikroprozessor μP die Information zur Verfügung, ob der Fahrer bzw. der Beifahrer den Gurt angelegt hat, um entscheiden zu können, ob ggf. der Beifahrer-Airbag und weitere Sicherheitseinrichtungen auszulösen sind.

Daß an den Stecker-Pin 2a bzw. 2b der Steckerverbindung 2 anstatt der Zustandserkennungsvorrichtung Z_{21} bzw. Z_{22} die Zustandserkennungsvorrichtung Z_{11} bzw. Z_{12} anschließbar ist - je nach Vorgabe des Automobilherstellers -, ist in der Figur 1 durch die gestrichelte Darstellung angezeigt.

Diese Zustandserkennungsvorrichtungen Z_{11} und Z_{12} enthalten einen Hall-Sensor H_1 bzw. H_2 , der im eingerasteten Zustand des Gurtschlusses einen Transistor T_1 bzw. T_2 aufsteuert. Um diesen Betrieb zu gewährleisten, wird anstelle der Spannungsquelle 3 die spannungsstabilisierte Stromquelle 4 durch den Mikroprozessor μP eingeschaltet, die z. B. von einer 24 V-Spannungsquelle gespeist wird und einen Strom von 50 mA liefern kann. Ein solcher Betriebsstrom speist einmal den Hall-Sensor H_1 bzw. H_2 , der z. B. maximal 10 mA aufnimmt, sowie einen von dem Transistor T_1 bzw. T_2 gesteuerten Stromkreis, der z. B. aus einer Zenerdiode D_1 bzw. D_2 und einem Widerstand R_{H1} bzw. R_{H2} besteht. In Abhängigkeit des Gurtschloß-Zustandes wird an dem Stecker-Pin 2a bzw. 2b ein Spannungspotential erzeugt, das über den Widerstand R_{s12} bzw. R_{s22} auf den einen Eingang eines Komparators K_1 bzw. K_2 geführt wird. Am anderen Eingang dieses Komparators K_1 bzw. K_2 wird eine Referenzspannung, vorzugsweise 12 V, angelegt. Damit erscheint am Ausgang dieses Komparators K_1 bzw. K_2 ein digitales Signal, das den Gurtschloß-Zustand anzeigt und zur Auswertung dem digitalen Eingang des Mikroprozessors μP zugeführt wird. Der digitale Eingang führt auf die Ein-/Ausgabereinheit I/O des Mikroprozessors μP .

Mit dieser Schnittstellenschaltung 1 ist es somit möglich, Zustandserkennungsvorrichtungen über die Eindraht-Ver-

bindung 2a bzw. 2b mit dem Mikroprozessor μP zu verbinden, die jeweils mit unterschiedlichen physikalischen Wirkungsprinzipien arbeiten. Entsprechend der Art der angeschalteten Zustandserkennungsvorrichtung wird die Steuereinheit μP mittels eines softwaregesteuerten Schalters hierauf eingestellt, so daß entweder die Spannungsquelle 3 oder die spannungsstabilisierte Stromquelle 4 geschaltet wird und hierzu das an dem entsprechenden Analog- bzw. Digital-Eingang anstehende Signal ausgewertet wird.

Schließlich weist die Schnittstellenschaltung 1 nach Figur 1 auch den Vorteil auf, daß sie als Eingangsschaltung sowohl analoge als auch digitale Signale auswerten kann und somit auch als multifunktionale Schnittstelle bezeichnerbar ist.

Im folgenden wird eine beispielhafte Dimensionierung der Bauteile der Schnittstellenanordnung 1 und der Zustandserkennungsvorrichtungen Z_{11} , Z_{12} , Z_{21} und Z_{22} angegeben:

$R_{s11}, R_{s21}:$	619 Ω	$R_{11}, R_{21}:$	100 Ω
$R_{s12}, R_{s22}:$	4,7 k Ω	$R_{12}, R_{22}:$	300 Ω
$U_{ref} = 12$ V		$R_{H1}, R_{H2}:$	100 Ω
		$D_1, D_2:$	$U_Z = 6,2$ V

Neben der Übertragung von Gurtschloß-Zustandsinformationen kann die Schnittstellenschaltung 1 auch Zustandsinformationen anderer Zusatzeinrichtungen eines Sicherheitssystems übertragen. So können beispielsweise nach Figur 2 auch Zustandsdaten von einer Sitzbelegungserkennung Z_4 , insbesondere einer Kindersitibelegungserkennung, Daten von einem ausgelagerten System, wie z. B. eines Seitenaufprall-Sensors Z_3 , Daten für eine Aufzeichnungseinheit eines Unfall- und Datenschreibers Z_5 als auch Daten eines Fotoempfängers Z_6 von Infrarot-Signalen übertragen werden. Hierzu muß die Dimensionierung der Schnittstellenschaltung 1 an die jeweiligen Zustandserkennungsvorrichtungen angepaßt werden.

Die in Figur 1 dargestellte Schnittstellenschaltung 1 weist lediglich eine Eindraht-Verbindung zur Zustandserkennungsvorrichtung auf. Es ist jedoch auch eine Mehrdraht-Verbindung denkbar, bei der beispielsweise die Masse-Leitung als Rückleitung dient.

Patentansprüche

- Verfahren zum wahlweisen Verbinden einer aus einer Gruppe von auf unterschiedlichen physikalischen Wirkungsprinzipien beruhenden Zustandserkennungsvorrichtung (Z_{11} , Z_{12} , Z_{21} , Z_{22}), insbesondere Gurtschloß-Zustandserkennung, Sitzbelegungserkennung, eines passiven Sicherheitssystems für Kraftfahrzeuge, insbesondere Airbag-System, Gurtstrafer-System mit dem Signaleingang einer Steuereinheit (μP) des Sicherheitssystems mittels einer Eindraht-Verbindung (2a, 2b), indem in Abhängigkeit des physikalischen Wirkungsprinzips der Zustandserkennungsvorrichtung (Z_{11} , Z_{12} , Z_{21} , Z_{22}) sowohl eine Spannungs- oder spannungsstabilisierte Stromquelle zur Erzeugung einer Betriebsspannung bzw. eines Betriebsstromes von der Steuereinheit (μP) eingeschaltet wird als auch eine dem physikalischen Wirkungsprinzip entsprechende Aufbereitung des von der Zustandserkennungsvorrichtung (Z_{11} , Z_{12} , Z_{21} , Z_{22}) gelieferten, die Zustandsinformation enthaltenden Signals vorgenommen wird und das aufbereitete Signal von der Steuereinheit (μP) ausgewertet wird.
- Verfahren nach Anspruch 1, bei dem in Abhängigkeit des physikalischen Wirkungsprinzips der Zustandserkennungsvorrichtung (Z_{11} , Z_{12} , Z_{21} , Z_{22}) die Aufbereitung des Signals zu einem Analog- oder Digital-Signal führt.
- Verfahren nach Anspruch 2, bei dem das aufbereitete digitale Signal dem Digital-Eingang und das Analog-Signal dem Analog-Eingang der Steuereinheit (μP) zugeführt wird.
- Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem Zustandserkennungsvorrichtungen (Z_{11} , Z_{12} , Z_{21} , Z_{22}) erster und zweiter Art vorgesehen sind, wobei die Zustandserkennungsvorrichtung (Z_{21} , Z_{22}) erster Art zur Zustandsdetektion mit einem mechanischen Wirkungsprinzip, insbesondere mittels eines mikromechanischen Schalters, arbeitet, dagegen die Zustandserkennungsvorrichtung (Z_{11} , Z_{12}) zweiter Art mit einem nicht-mechanischen Wirkungsprinzip, insbesondere mit Hall-Sensoren, Infrarot-Sensoren, piezoelektrischen, magnetostriktiven, elektrodynamischen, kapazitiven oder piezoresistiven Sensoren, arbeitet.
- Verfahren nach Anspruch 4, bei dem im Falle einer Zustandserkennungsvorrichtung (Z_{21} , Z_{22}) erster Art sowohl die Spannungsquelle (3) von der Steuereinheit (μP) eingeschaltet wird als auch das Analog-Signal dem Analog-Ein-

gang der Steuereinheit (μP) zugeführt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, bei dem im Falle einer Zustandserkennungsvorrichtung (Z_{11} , Z_{12}) zweiter Art sowohl die spannungsstabilisierte Stromquelle (4) von der Steuereinheit (μP) eingeschaltet wird als auch das Digital-Signal dem Digital-Eingang der Steuereinheit (μP) zugeführt wird.

7. Schaltung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorangehenden Ansprüche, mit folgenden Merkmalen:

a) es ist eine Schnittstellenschaltung (1) vorgesehen, die über die Eindraht-Verbindung (2a, 2b) mit der Zustandserkennungsvorrichtung (Z_{11} , Z_{12} , Z_{21} , Z_{22}) verbunden ist,

b) die Schnittstellenschaltung (1) weist eine von der Steuereinheit (μP) schaltbare Spannungsquelle (3) auf, die im eingeschalteten Zustand die angeschlossene Zustandserkennungsvorrichtung (Z_{21} , Z_{22}) erster Art mit einer Betriebsspannung versorgt und

c) ferner weist die Schnittstellenschaltung (1) eine von der Steuereinheit (μP) schaltbare spannungsstabilisierte Stromquelle (4) auf, die im eingeschalteten Zustand die angeschlossene Zustandserkennungsvorrichtung (Z_{11} , Z_{12}) zweiter Art mit einem Betriebsstrom versorgt.

8. Schaltung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6 sowie nach Anspruch 7, mit folgenden Merkmalen:

a) die Schnittstellenschaltung (1) weist Schaltungsmittel (R_{s11} , R_{s12} , R_{s21} , R_{s22}) auf, die im Falle einer angeschlossenen Zustandserkennungsvorrichtung (Z_{21} , Z_{22}) erster Art mit dem Analog-Eingang der Steuereinheit (μP) verbunden ist und

b) ferner weist die Schnittstellenschaltung (1) zur Erzeugung eines digitalen Signals eine Vergleichsschaltung (K_1 , K_2 , R_{s11} , R_{s12} , R_{s21} , R_{s22}) auf, die im Falle einer angeschlossenen Zustandserkennungsvorrichtung (Z_{11} , Z_{12}) zweiter Art mit dem Digital-Eingang der Steuereinheit (μP) verbunden ist, wobei die Vergleichsschaltung ein auf der Eindraht-Verbindung (2a, 2b) erzeugtes Spannungspotential mit einer Referenzspannung (U_{ref}) vergleicht.

9. Schaltung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6 sowie nach Anspruch 8, mit folgenden Merkmalen:

a) als Schaltungsmittel (R_{s11} , R_{s12} , R_{s21} , R_{s22}) ist ein Widerstandsnetzwerk vorgesehen und

b) als Vergleichsschaltung (K_1 , K_2 , R_{s11} , R_{s12} , R_{s21} , R_{s22}) ist ein Widerstandsnetzwerk und ein Komparator vorgesehen, wobei

c) sowohl für a) und b) das gleiche Widerstandsnetzwerk (R_{s11} , R_{s12} , R_{s21} , R_{s22}) verwendet wird.

10. Schaltung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6 und nach Anspruch 9, bei der als Eindraht-Verbindung (2a, 2b) ein Stecker-Pin einer Steckerverbindung (2) verwendet wird.

11. Schaltung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6 und nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine Mehrdraht-Verbindung zwischen der Schnittstellenschaltung (1) und der Zustandserkennungsvorrichtung (Z_{11} , Z_{12} , Z_{21} , Z_{22}) vorgesehen ist.

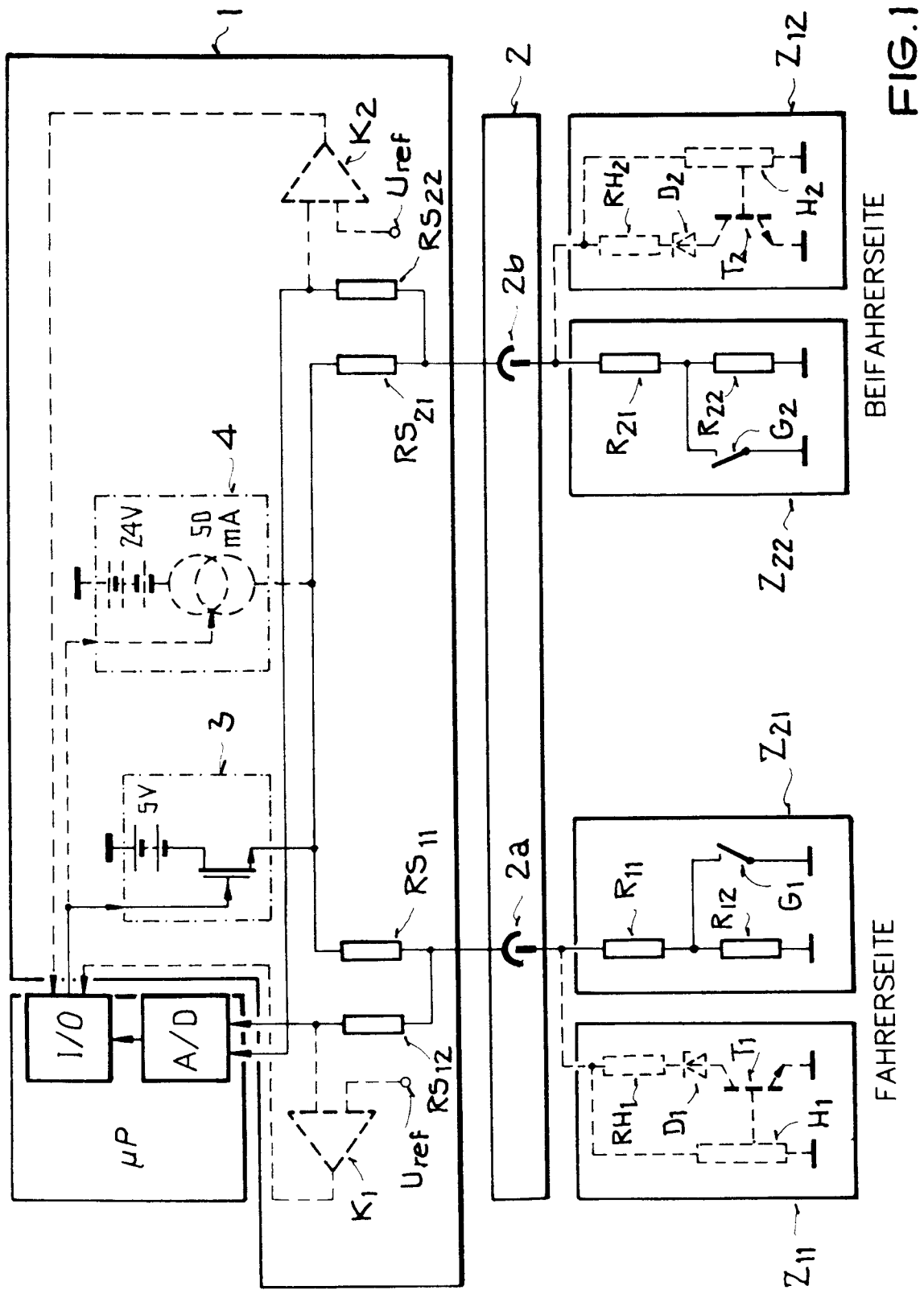


FIG. 1

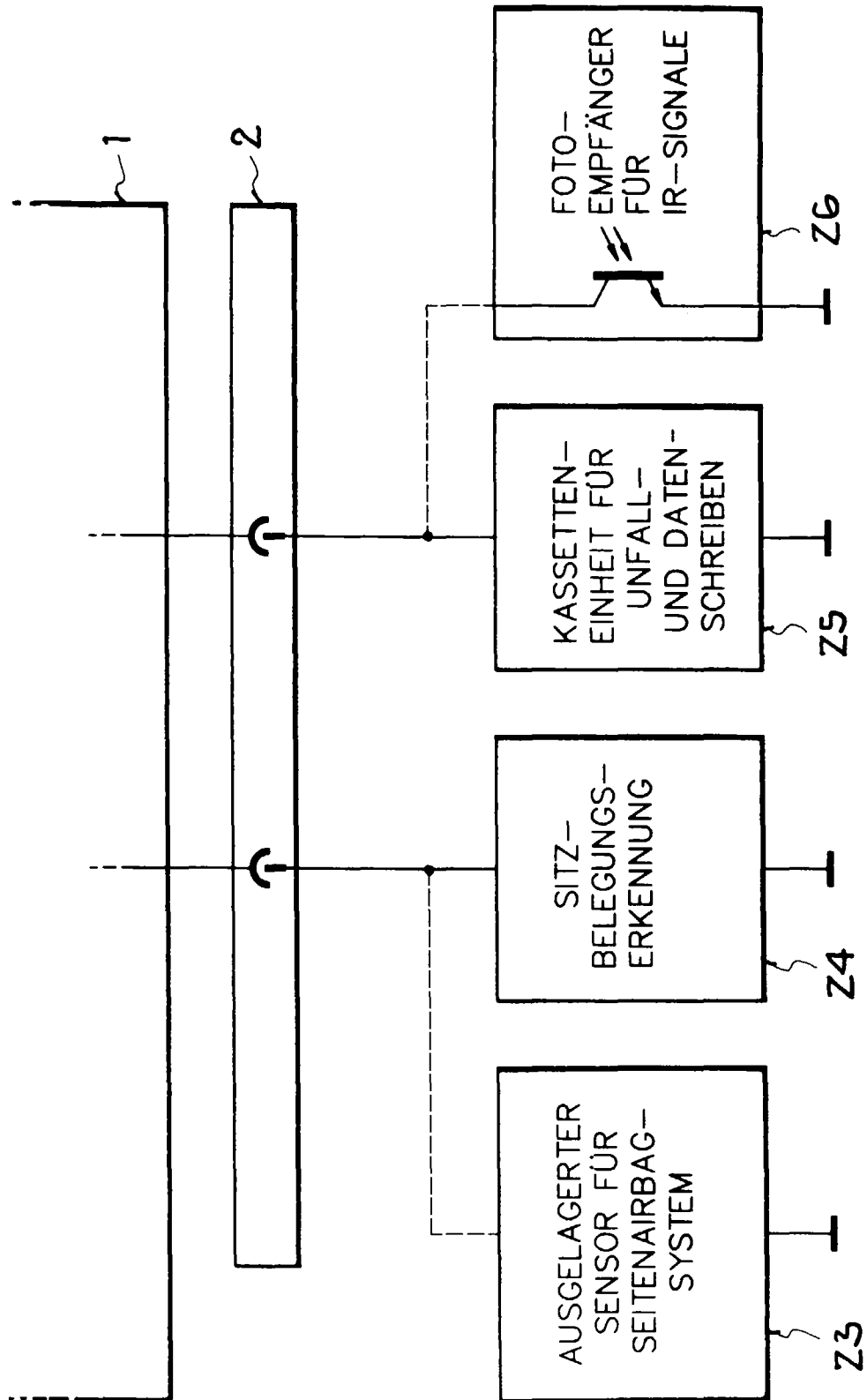


FIG. 2